



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **07154940 A**(43) Date of publication of application: **18.06.95**

(51) Int. Cl.

**H02K 5/24****H02K 5/18**(21) Application number: **05296255**(22) Date of filing: **26.11.93**(71) Applicant: **HITACHI LTD**

(72) Inventor:  
**SHINSHI TADAHIKO**  
**IDA DOSHU**  
**MATSUBARA KENICHIRO**  
**TANAKA KIHACHIRO**  
**YONAMINE MISAO**

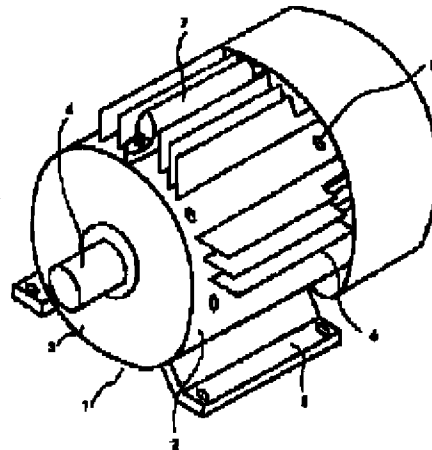
(54) **ROTATING ELECTRIC MACHINE**

COPYRIGHT: (C)1995,JPO

(57) Abstract

**PURPOSE:** To prevent vibration and noise due to resonance according to usage conditions by a method wherein various streamlined mass bodies are installed between fixed fins at a stator frame for a rotating electric machine in such a way that they can be attached and detached in the direction of a shaft.

**CONSTITUTION:** An induction motor 1 is constituted of a stator frame 2, an end bracket 3, a rotor shaft 4 and support legs 5. The outer circumferential face of the stator frame 2 is provided with a plurality of cooling fins 6 in the direction of a shaft. A plurality of freely detachable streamlined mass bodies 7 are attached between the cooling fins 6 by means of mounting screw holes 8 so as to be directed to the direction of the shaft. As the mass bodies 7, optimum mass bodies are selected according to operating conditions out of those whose mass and shape are varied. Thereby, the natural frequency of a rotating electric machine can be changed easily, vibration and noise due to resonance are reduced, and the cooling of the rotating electric machine can be enhanced.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-154940

(43)公開日 平成7年(1995)6月16日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

H 0 2 K 5/24  
5/18

識別記号

庁内整理番号

Z 7254-5H  
7254-5H

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平5-296255

(22)出願日 平成5年(1993)11月26日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 進士 忠彦

茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日立製作所機械研究所内

(72)発明者 井田 道秋

茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日立製作所機械研究所内

(72)発明者 松原 徹一郎

茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日立製作所機械研究所内

(74)代理人 弁理士 小川 勝男

最終頁に続く

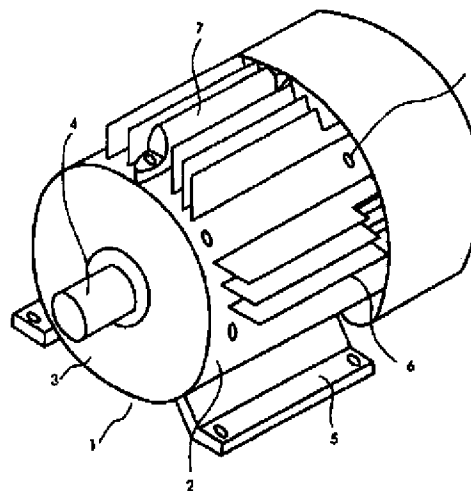
(54)【発明の名称】 回転電機

(57)【要約】

【構成】回転電機1の固定子枠を、常時設置されている冷却用のフィン6の他に、様々な大きさを有する質量体7が設置できる構造にする。質量体7は、流線形状を持つ。

【効果】電磁加振力の周波数成分と機構の固有振動数一致し、共振によって振動、騒音が発生するのを防止する。

図 1



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 回転電機の固定子枠に、その固有振動数を変更するための質量体を回転軸方向に着脱可能に設けたことを特徴とする回転電機。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、電磁振動を低減する機構を有する回転電機に係り、特に、発電機、モータ等に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 回転電機の振動、騒音の原因の大きな一つとして、電源周波数の二倍成分、スロットリップル、ロータリップル等に起因する高調波成分の電磁加振力によって発生する固定子並び固定子枠の共振時の円環振動が挙げられる。これらの解決方法として、特開昭55-13619号公報に記載されているように補助的な中空円板によって固定子枠に剛性を付加するものや、特開昭58-119743号公報に記載されているように固定子と固定子枠間を接続する支持棒に付加質量を与えるものがある。

【0003】 従来技術では、剛性を付加する機構を設けることによって固定子の固有振動数を上げたり、付加質量を与えることによって固有振動数を下げ、電磁加振力の周波数成分と構造物の固有振動数が一致し、共振することを避けている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 従来技術では、固定子に剛性を付加することによって機構の固有振動数を上げたり、付加質量を与えることによって固有振動数を下げ、電磁加振力と構造物との共振を避けるように設計されている。ところが、一般に、回転電機はそれ自体単独で用いられることは少なく、必ず何らかの装置内に組み込まれて使用されている。このため、回転電機の取り付け状況によってその固有振動数は変化する。また、回転電機の回転数も接続された負荷状態によって変化するため、電磁加振力の周波数成分も変化する。これらの原因から、出荷段階の無負荷試験によって発生しなかった周波数成分の振動、騒音が、装置組込後の運転状況下で発生することがある。ところが、従来技術では、前述した回転電機の装置組込後に発生する振動、騒音について何等配慮されていないのが現状である。

【0005】 本発明の目的は、装置組込後に発生する振動、騒音を低減することができ、さらに冷却性能を向上させることが出来る回転電機を提供することにある。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】 上記目的は、脱着可能で、任意の質量をもち、放熱性を考慮した流線形状の質量体ならびに、それを任意の位置に設置することが出来る固定子枠によって可能となる。

## 【0007】

【作用】 固定子枠の円環モードの腹の位置に基準のフィ

ンよりも軽い付加質量体を取り付ければ、その円環モードの固有振動数を上げることが、また基準のフィンよりも重い付加質量体をつけば、その円環モードの固有振動数を下げることが可能となる。

【0008】 また、負荷質量自体冷却フィンの性能を有しているため、付加質量の設置によって、冷却風の流れを阻害し、大きく回転電機の冷却性能の低下を及ぼすことがない。

【0009】 さらに、固定子枠の外側に質量体を取り外しするだけなので、エンドブラケット等を取り外し付加質量や付加剛性を取り付けする必要がなく、回転電機を装置に組み込んだ状態でも容易に固有振動数の変更が可能となる。

## 【0010】

【実施例】 図1は本発明による振動低減用の機構を有する誘導電動機の一実施例を示す斜視図である。誘導電動機1は、固定子枠2、エンドブラケット3、ロータシャフト4、支持脚5、固定された冷却用フィン6、脱着可能な質量体7とその取り付け用ねじ穴8で構成される。

【0011】 脱着可能で、様々な質量の選択が可能な質量体を、固定子枠上に設けられているねじ穴8を利用してねじ締結することによって、付加質量の効果によって回転電機の固有振動数を変更し、電磁加振力との共振現象に伴う振動、騒音を回避することが出来る。

【0012】 図2に、脱着可能な質量体の取り付け位置を示す。固定子枠が、図2に示すように(2)(4)(6)(8)に節を持つ四節楕円モードで共振している場合、このモードの固有振動数を変更するためには、(1)(3)(5)(7)のすべて、もしくは、いずれかの位置に質量の異なる質量体を取り付けるのが有効である。また逆に、(1)(3)(5)(7)を節を持つ四節楕円モードで振動する場合には、(2)(4)(6)(8)のすべて、もしくは、いずれかの位置に質量の異なる質量体を取り付ける。

【0013】 この位置に付加質量を配置することによって、最小の付加質量の増減で、楕円モードの固有振動数を変更することが出来る。

【0014】 質量の異なる質量体の製作は、図3、図4に示すように質量体の断面積を変更するか、形状は同一で材質を変更するか、もしくは、質量体の形状を変更し、かつ材質を変更する手段がある。

【0015】 次に、質量体の形状、並び質量体の固定子枠への接続方法に関して説明する。

【0016】 図5は、脱着可能な付加質量体の実施例の一つを示す斜視図である。質量体7は、流線形状をしている。質量体の両端は、ねじ止め出来るように加工されており、一つ以上のざぐり穴11があけてある。固定子枠には、ねじ目がきつてあり、質量体と固定子枠はねじ9によって締結される。質量体と固定子枠の間には熱的な接続を良好にする充填剤10が用いられている。

【0017】 実施例では、質量体が流線形状に製作され

ているため、冷却風が、固定子枠全面に行きわたり固定子および固定子枠の温度上昇を防ぐ。また、質量体をねじ締結しているために、容易に取り付け取り外しが可能である。また、熱的接続を良好にする充填剤の使用によって固定子枠から質量体への熱伝導性を向上させ、固定子ならびに固定子枠の温度上昇を抑制することが出来る。

【0018】図6は、図5の通風性をさらに改良した実施例の図である。流線形状の質量体7の尾根部12に、一個以上のねじ止め用ざぐり穴11を設ける。質量体の両端は、ねじ締結のための段差はない形状になっている。

【0019】フィン尾根部にざぐり穴をもうけることによって質量体の先端部で、流れの乱れが発生することなく、冷却風が回転電機の端まで行きわたるようになる。このため固定子枠の冷却性能がより向上する。

【0020】次にねじ止め以外の質量体と固定子枠との締結方法の例を示す。

【0021】図5、図6で示したものと同様な質量体7に、図7に示すように突起部13を設ける。突起部には、長手方向にテーパ角が付いている。図7、図8に示すように、固定子枠には、突起13が噛み合うような溝14があり、突起13が溝に挿入するための開口部15が設けられている。開口部と質量体突起の間隔は同じである。質量体の突起部を固定子枠の開口部に合わせ挿入、質量体を固定子枠の長手方向にスライドすることによって、丁度キーとキー溝の関係のように質量体と固定子枠は締結される。逆に、図9に示すように、固定子枠2に突起17を、質量体に溝16を設け、それを噛み合わせることにによって締結させることも可能である。

【0022】実施例では、質量体をねじで固定子枠に締結する必要がないので、固定子枠にねじ目を切る必要がない。固定子枠の溝、突起、質量体の突起、溝は、鋳造時の鋳型をあらかじめ溝や突起が出来るように加工しておけば良い。

【0023】図5から図9の実施例では、付加質量の増減を行うために異なる形状、材質の質量体を新たに製作する必要があるが、図10、図11に、そのような製作を避けることが出来る一つの実施例を示す。質量体7は、高さ方向に数等分されており、その分割要素18にざぐり穴がつけられている。それらの要素は、付加質量の増減に伴い積み上げ数がかえられ、ねじを利用して固定子枠に締結される。

【0024】この実施例では、数多くの質量体の製作が

不要となる。また、付加質量の微調整も可能となる。

【0025】図12に、上記以外の質量体の取付方法を示す。質量体7は、固定子枠上の冷却用フィン6上に設置されている。フィンの先端は質量体固定用にT型の受けになっており、ねじ固定用の貫通孔19が、質量体、フィンに設けられている。

【0026】この実施例では、上述の実施例同様、固定子、固定子枠の固有振動数の変更が質量体の配置によって可能である。また、冷却用フィン上に付加質量体を設置するため冷却性能を低下させることもない。

【0027】

【発明の効果】本発明によれば、装置組み込み時の回転電機の固有振動数と、電磁加振力の周波数成分が一致し、円環モードで共振した場合、冷却性能を考慮した質量体の付替えによって回転電機の固有振動数を変更し、回転電機の振動、騒音を低減出来る。

【0028】また、振動のエネルギーは、固定子枠と取り付け可能なフィンの間に生じる滑りによる摩擦によって消費、振動そのものが抑制され、したがって騒音の低減にもつながる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の質量体を誘導電動機に取り付けた時の斜視図。

【図2】質量体の回転電機への取り付け位置を示す説明図。

【図3】質量体（小）の断面図。

【図4】質量体（大）の断面図。

【図5】質量体の形状の一つを示す斜視図。

【図6】固定用のざぐり穴を尾根部に設けた質量体の例を示した斜視図。

【図7】埋込式の質量体、固定子枠の断面図。

【図8】埋込式の質量体、固定子枠の斜視図。

【図9】固定子枠に質量体固定用の突起部を設けた断面図。

【図10】分割された質量体によって付加質量を与える方法を示した上面図。

【図11】分割された質量体によって付加質量を与える方法を示した側面図。

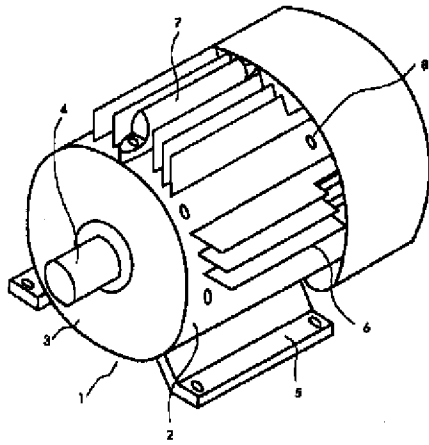
【図12】放熱用のフィン上に付加質量を取り付けるようにした説明図。

【符号の説明】

1…誘導電動機、2…固定子枠、3…エンドブラケット、4…ロータシャフト、5…支持脚、6…固定フィン、7…質量体、8…ねじ穴。

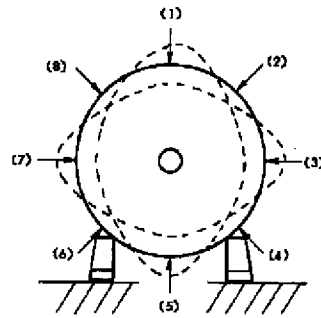
【図1】

図 1



【図2】

図 2



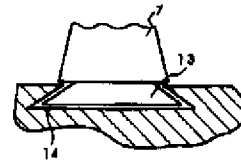
【図3】

図 3



【図7】

図 7



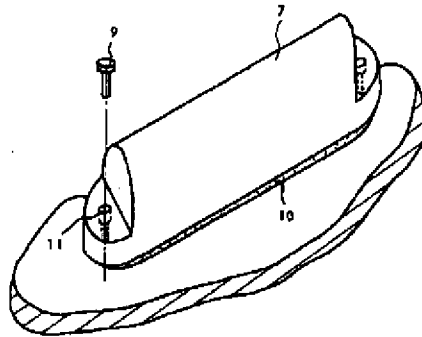
【図4】

図 4



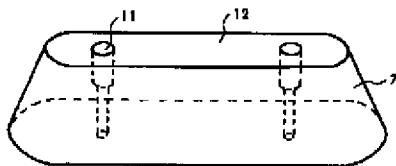
【図5】

図 5



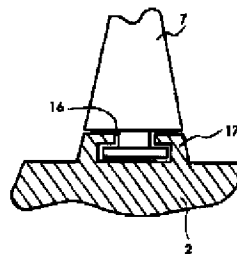
【図6】

図 6



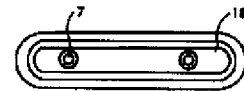
【図9】

図 9



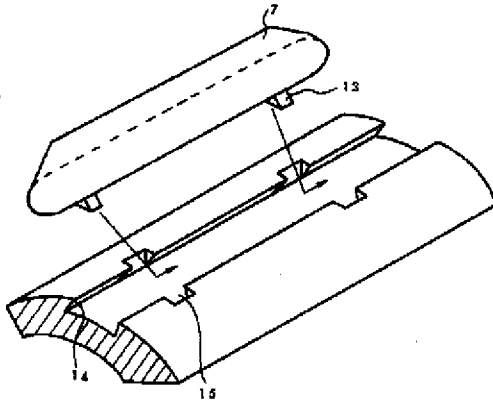
【図10】

図 10



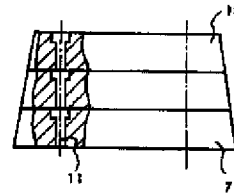
【図8】

図 8



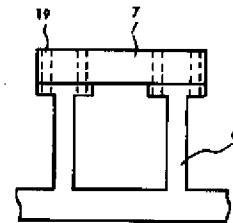
【図11】

図 11



【図12】

図 12



フロントページの続き

(72)発明者 田中 基八郎  
茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日  
立製作所機械研究所内

(72)発明者 與那嶺 操  
千葉県習志野市東習志野七丁目1番1号  
株式会社日立製作所習志野工場内